

Title of the Prior Art

Japanese Published Utility Model Application No. Sho.61-006882

Date of Publication: July 28, 1987

Concise Statement of Relevancy

This prior art discloses, in Figure 12, an amplifier comprising an operating amplifier 1 to which an input signal is inputted at a noninverting input terminal 2a, an impedance circuit for feedback 3 which is connected between the operating amplifier 1 and the noninverting input terminal 2a, parallel resistances 4 and 11 resistance values of which are variable by turning on or off a switch 12, which resistances are connected between the noninverting input terminal 2b and the ground, and parallel capacitances 10 and 16 capacitance values of which are variable by turning off or on a switch 14 that operates simultaneously with the switch 12, which capacitances are connected between an end of a resistance 9 the other end of which is connected to the operating amplifier 1, and the ground.

# 公開実用 昭和62-119012

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭62-119012

⑮ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)7月28日

H 03 G 3/12  
H 03 F 1/34

A-7827-5J  
6932-5J

審査請求 未請求 (全 頁)

⑭ 考案の名称 増幅器

⑯ 実 願 昭61-6882

⑰ 出 願 昭61(1986)1月20日

⑱ 考 案 者 笠 井 讓 治 寝屋川市日新町2番1号 オンキヨー株式会社内

⑲ 出 願 人 オンキヨー株式会社 寝屋川市日新町2番1号

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

#### 増幅器

### 2. 実用新案登録請求の範囲

入力信号を演算増幅器（１）の非反転入力（２ a）に入力し、その出力を第１のインピーダンス回路（３）を介して反転入力（２ b）にフィードバックするとともに、この反転入力（２ b）を第１の抵抗（４）を介して接地し、上記演算増幅器（１）の出力とその出力端子（５）との間に所定の伝達特性を得るための補正回路（２０）を付加した構成の非反転型負帰還増幅器において、上記演算増幅器（１）の出力に一端を接続した第１のインピーダンス回路（３）の他端を第３の抵抗（１７）を介して上記演算増幅器（１）の反転入力（２ b）に接続するとともに、第４の抵抗（１８）を上記第３の抵抗（１７）と並列に利得切換スイッチ（１９）を介して上記反転入力（２ b）に接続し、かつ、この反転入力（２ b）を上記利得切換スイッチ（１９）によつて上記第４の抵抗

(18) から切り離して第2の抵抗(11)を介して接地するようにしたことを特徴とする増幅器。

### 3. 考案の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本考案は、非反転型負帰還増幅器における利得切換回路に関する。

#### [従来の技術]

帰還量を周波数によつて変化させるようにした非反転型負帰還増幅器、たとえば、オーディオ用イコライザアンプは、第4図に示すように、オーディオ信号を演算増幅器1の非反転入力2aに入力し、その出力を第1のインピーダンス回路3(Z)を介して反転入力2bにフィードバックするとともに、この反転入力2bを第1の抵抗4(r1)を介して接地した構成を有する。

上記第1のインピーダンス回路3は、そのインピーダンスが所定の周波数特性を有する2端子回路網によつて構成される。

2端子回路網のインピーダンスZは、一般に、

$$Z = R \frac{(1+j\omega T_2)(1+j\omega T_4) \cdots (1+j\omega T_{2n})}{(1+j\omega T_1)(1+j\omega T_3) \cdots (1+j\omega T_{2n+1})}$$

ただし、 $T_1 > T_3 > \cdots > T_{2n+1}$

$T_2 > T_4 > \cdots > T_{2n}$

であらわされる。

そして、このような系の伝達特性は、

$$\begin{aligned} \frac{V_{out}}{V_{in}} &= \frac{r_1 + Z}{r_1} \\ &= \frac{r_1 + R}{r_1} \times \end{aligned}$$

$$\frac{(1+j\omega T'_2)(1+j\omega T'_4) \cdots (1+j\omega T'_{2n+2})}{(1+j\omega T_1)(1+j\omega T_3) \cdots (1+j\omega T_{2n+1})}$$

となり、分子に時定数  $T'_{2n+2}$  が新たに加わる。

R I A A 特性を有するイコライザアンプを例にとると、第5図に示すようなインピーダンス回路で実現でき、そのインピーダンス  $Z$  は、

$$Z = (R1+R2) \frac{(1+j\omega T2)}{(1+j\omega T1)(1+j\omega T3)}$$

ただし、 $T1=C1R1$

$$T2 = (C1+C2) \frac{R1R2}{R1+R2}$$

$$T3=C2R2$$

であらわされる。

具体的に、R I A A規格では、

$$T1 = 3180 \mu \text{sec}$$

$$T2 = 318 \mu \text{sec}$$

$$T3 = 75 \mu \text{sec}$$

と定められている。

第5図のインピーダンス回路を第4図の回路に使用すると、

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = (1+k) \frac{(1+j\omega T'2)(1+j\omega T4)}{(1+j\omega T1)(1+j\omega T3)}$$

となる。

ただし、 $R = R_1 + R_2$

$$R = k r_1$$

$$T_1^2 \doteq T_2$$

$$T_4 =$$

$$\frac{T_1 + T_3 + kT_2 - \sqrt{(T_1 + T_3 + kT_2)^2 - 4(1+k)T_1T_3}}{2(1+k)}$$

ここで、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ をR I A A規格のとおりに  
選ぶと、

$$k = 397 \text{ で、 } T_4 \doteq 1.8475 \mu\text{sec}$$

$$k = 630 \text{ で、 } T_4 \doteq 1.176 \mu\text{sec}$$

$$k = 1000 \text{ で、 } T_4 \doteq 0.075 \mu\text{sec}$$

となり、 $T_4$ なる新たな時定数が発生する。

このため、第6図に示すように、時定数 $T_4$ によるR I A A偏差（図の斜線の部分）を生じる。

そこで、一般的には、出力回路に補正手段を付加して $T_4$ なる時定数をキャンセルすることが行なわれている。

第1の補正手段は、第7図に示すように、演算増幅器1の出力とその出力端子5との間に、上記

第1の抵抗4の抵抗値（ $r_1$ ）の $n$ 倍の抵抗値を有する第1の補正用抵抗7（ $nr_1$ ）を接続するとともに、上記出力端子5を上記第1のインピーダンス回路3のインピーダンス（ $Z$ ）の $n$ 倍のインピーダンスを有する第1の補正用インピーダンス回路8（ $nZ$ ）を介して接地して補正回路6を構成する。

このような系の伝達特性は、

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{r_1 + Z}{r_1} \times \frac{nZ}{n(r_1 + Z)} = \frac{Z}{r_1}$$

となる。すなわち、第1のインピーダンス回路3の時定数が系の伝達特性の時定数となる。

また、第2の補正手段は、第8図に示すように、演算増幅器1の出力とその出力端子5との間に第2の補正用抵抗9（ $R_0$ ）を接続するとともに、上記出力端子5を第1の補正用キャパシタンス10（ $C_0$ ）を介して接地して補正回路6を構成する。

このような系では、 $C_0 R_0 = T^{2n+2}$ となるよ



うに各定数を選ぶことにより、T4なる時定数をキャンセルすることができる。

ところで、実際のイコライザアンプでは、オーディオ信号として、MC型カートリッジからの信号（出力電圧0.1～0.3 mV）、MM型カートリッジからの信号（出力電圧1.0～5.0 mV）の2系統が入力されるため、アンプの利得をオーディオ信号の入力レベルに応じて切り換える必要が生じる。

イコライザアンプの利得切換手段としては、第9図に示すように、第1の抵抗4（ $r_1$ ）と並列に第2の抵抗11（ $r_2$ ）を第1のスイッチ12を介して接続し、この第1のスイッチ12をオン・オフすることにより利得を切り換えている。

このような利得可変型イコライザアンプにおいても、利得切換時、いずれの利得が得られる場合においてもRIA特性を満足するためには、出力回路に上記第1、第2の補正手段のような補正手段を付加することが必要になる。

そこで、従来は、第1の補正手段と同方式のも

のとして、第10図に示すように、第1の抵抗4 ( $r_1$ ) と並列に第2の抵抗11 ( $r_2$ ) を第1のスイッチ12を介して接続するとともに、第1の補正用抵抗7 ( $n r_1$ ) と並列に上記第2の抵抗11の抵抗値 ( $r_2$ ) の  $n$  倍の抵抗値を有する第3の補正用抵抗13 ( $n r_2$ ) を第2のスイッチ14を介して接続し、上記第1、第2のスイッチ12、14を連動して切り換えるようにして補正回路6が構成されていた。

また、第2の補正手段と同様のものとして、第11図に示すように、第1の抵抗4 ( $r_1$ ) と並列に第2の抵抗11 ( $r_2$ ) を第1のスイッチ12を介して接続するとともに、第2の補正用抵抗9 ( $R_0$ ) と並列に第4の補正用抵抗15 ( $n R_0$ ) を第2のスイッチ14を介して接続し、上記第1、第2のスイッチ12、14を連動して切り換えるようにして補正回路6を構成するか、あるいは、第12図に示すように、第1の抵抗4 ( $r_1$ ) と並列に第2の抵抗11 ( $r_2$ ) を第1のスイッチ12を介して接続するとともに、第1の補正用キャパ

シタンス10 (C0) と並列に第2の補正用キャパシタンス16 (C'0) を第2のスイッチ14を介して接続し、上記第1、第2のスイッチ12、14を連動して切り換えるようにして補正回路6が構成されていた。

〔考案が解決しようとする問題点〕

両従来例は、利得切換手段と補正手段とが連動していなければならないために、第1、第2のスイッチ12、14が必要であるばかりでなく、この第1、第2のスイッチ12、14を連動して切り換えなければならない。また、後者の従来例は、系の伝達特性の分子に存在する時定数が第1、第2のスイッチ12、14の切り換えにより多少変化するので、RIAA特性に合致した正確な時定数が得られず、一定の条件の下に、近似的に、

$T2 \cong T'2$ 、 $T4 \cong T'4$  ……  $T2n \cong T'2n$   
が成立するにすぎない。

〔問題点を解決するための手段〕

入力信号を演算増幅器1の非反転入力2aに入力し、その出力を第1のインピーダンス回路3

(Z)を介して反転入力2bにフィードバックするとともに、この反転入力2bを第1の抵抗4 (r1)を介して接地し、上記演算増幅器1の出力とその出力端子5との間に所定の伝達特性を得るための補正回路20を付加した構成の非反転型負帰還増幅器において、

上記演算増幅器1の出力に一端を接続した第1のインピーダンス回路3 (Z)の他端を第3の抵抗17 (r1)を介して上記演算増幅器1の反転入力2bに接続するとともに、第4の抵抗18 (r2)を上記第3の抵抗17と並列に利得切換スイッチ19を介して上記反転入力2bに接続し、かつ、この反転入力2bを上記利得切換スイッチ19によつて上記第4の抵抗18 (r2)から切り離して第2の抵抗11 (r2)を介して接地するようにしたことを特徴とするものである。

〔実施例〕

第1図において説明する。図中、従来例と同等部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

〔実施例1〕

演算増幅器 1 の出力に一端を接続した第 1 のインピーダンス回路 3 (Z) の他端を第 3 の抵抗 17 ( $r_1$ ) を介して上記演算増幅器 1 の反転入力 2b に接続するとともに、第 4 の抵抗 18 ( $r_2$ ) を上記第 3 の抵抗 17 と並列に利得切換スイッチ 19 を介して上記反転入力 2b に接続し、かつ、この反転入力 2b を上記利得切換スイッチ 19 によって上記第 4 の抵抗 18 ( $r_2$ ) から切り離して第 2 の抵抗 11 ( $r_2$ ) を介して接地するようにする。

上記利得切換スイッチ 19 は、ポジション 1 のとき上記第 4 の抵抗 18 ( $r_2$ ) に接続され、ポジション 2 のとき上記第 2 の抵抗 11 ( $r_2$ ) に接続される。

上記第 1 の抵抗 4 ( $r_1$ ) と第 3 の抵抗 17 ( $r_1$ ) とは同一抵抗値を有し、また、上記第 2 の抵抗 11 ( $r_2$ ) と上記第 4 の抵抗 18 ( $r_2$ ) とは同一抵抗値を有する。

20 は第 1 の補正手段と同方式の補正回路で、上記演算増幅器 1 の出力と出力端子 5 との間に直列接続した第 1 の補正用抵抗 7 ( $n r_1$ )、第 5 の

補正用抵抗 21 ( $n r_{12}$ ) を接続し、上記出力端子 5 を第 1 の補正用インピーダンス回路 8 ( $n Z$ ) を介して接地する。

上記第 1 の抵抗 4 ( $r_1$ )、第 2 の抵抗 11 ( $r_2$ )、第 3 の抵抗 17 ( $r_1$ )、第 4 の抵抗 18 ( $r_2$ ) および第 5 の補正用抵抗 21 ( $n r_{12}$ ) の関係は次のように設定される。

$$r_{12} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$$

[作用]

次に本実施例の伝達特性について説明する。

上記利得切換スイッチ 19 がポジション 1 のとき、

$$\begin{aligned} \frac{V_{out}}{V_{in}} &= \frac{r_1 + r_{12} + Z}{r_1} \times \frac{nZ}{n(r_1 + r_{12} + Z)} \\ &= \frac{Z}{r_1} \end{aligned}$$

となる。

同様に、上記利得切換スイッチ19がポジション2のとき、

$$\begin{aligned}\frac{V_{out}}{V_{in}} &= \frac{r1+r12+Z}{r12} \times \frac{nZ}{n(r1+r12+Z)} \\ &= \frac{Z}{r12}\end{aligned}$$

となる。

すなわち、第1のインピーダンス回路3の時定数が系の伝達特性の時定数となり、利得切換スイッチ19の切り換えによつて、伝達特性は利得のみが変化し、ポジションによつて時定数は変化しない。

#### [ 実施例2 ]

補正回路20として第2の補正手段と同方式の補正回路を用いた他の実施例で、第1のインピーダンス回路3としての一具体例が示されている。

#### [ 実施例3 ]

補正回路20として第2の補正手段と同方式の補正回路を用いた他の実施例で、第1のインピーダンス回路3としての他の一具体例が示されている。

〔考案の効果〕

本考案は、(1) 従来例のような、互いに連動した第1、第2のスイッチが不必要であり、1個の利得切換スイッチで実現できる、(2) 従来例のように補正回路を切り換える構成ではないので、利得切換スイッチの切り換えによつて時定数が変わることがないので、安定した伝達特性が得られる、効果がある。

4. 図面の簡単な説明

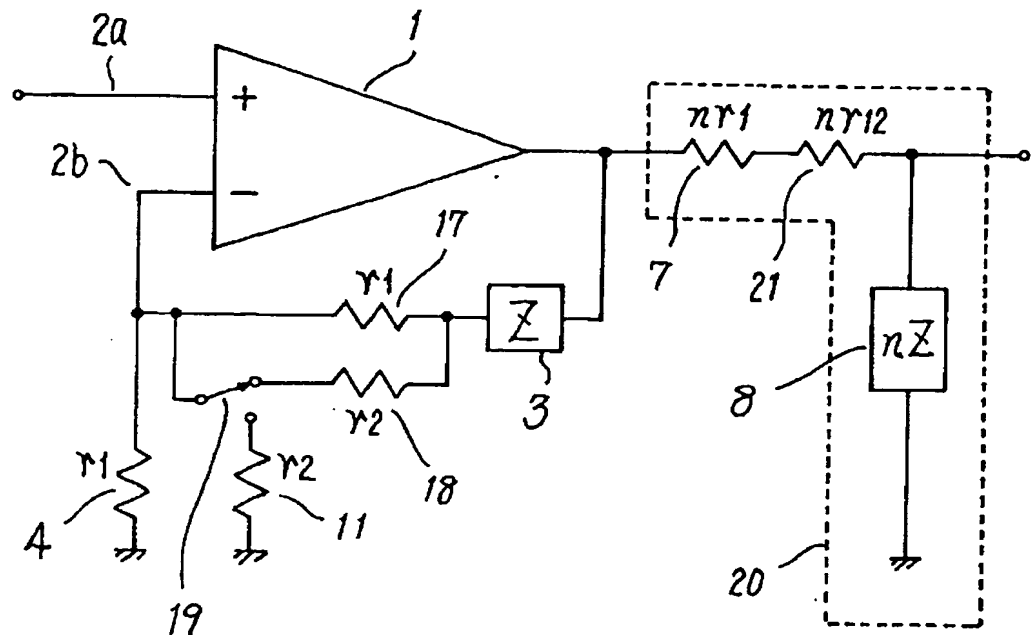
第1図は本考案の増幅器の構成を示す図、第2図および第3図は同、他の実施例の構成を示す図、第4図は従来の基本的な増幅器の構成を示す図、第5図は同、第1のインピーダンス回路の具体的な構成を示す図、第6図は同、伝達特性を示す図、第7図、第8図は同、補正手段を付加した増幅器の構成を示す図、第9図は同、従来の基本的な増



幅器における利得切換手段の構成を示す図、第 10 図、第 11 図および第 12 図は従来の増幅器における利得切換回路の構成を示す図である。

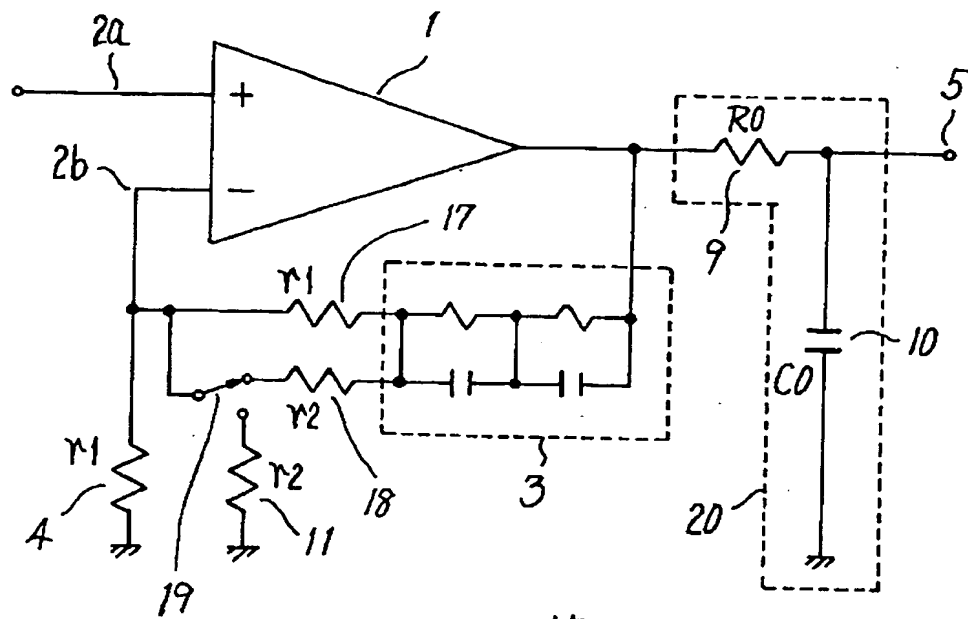
1 ……演算増幅器、2 a ……非反転入力、2 b ……反転入力、3 ……第 1 のインピーダンス回路、4 ……第 1 の抵抗、5 ……出力端子、7 ……第 1 の補正用抵抗、8 ……第 1 の補正用インピーダンス回路、9 ……第 2 の補正用抵抗、10 ……第 1 の補正用キャパシタンス、11 ……第 2 の抵抗、17 ……第 3 の抵抗、18 ……第 4 の抵抗、19 ……利得切換スイッチ、20 ……補正回路、21 ……第 5 の補正用抵抗。

実用新案登録出願人 オンキヨー株式会社

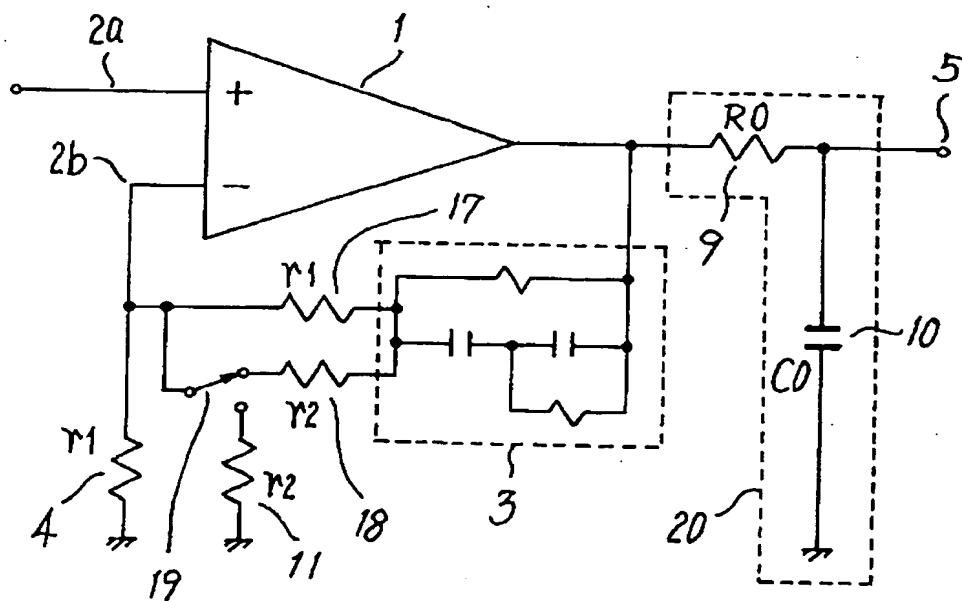


- |     |       |                 |     |       |              |
|-----|-------|-----------------|-----|-------|--------------|
| 1   | ..... | 演算増幅器           | 2 a | ..... | 非反転入力        |
| 2 b | ..... | 反転入力            | 3   | ..... | 第1のインピーダンス回路 |
| 4   | ..... | 第1の抵抗           | 7   | ..... | 第1の補正用抵抗     |
| 5   | ..... | 出力端子            | 11  | ..... | 第2の抵抗        |
| 8   | ..... | 第1の補正用インピーダンス回路 | 17  | ..... | 第3の抵抗        |
| 18  | ..... | 第4の抵抗           | 19  | ..... | 利得切換スイッチ     |
| 20  | ..... | 補正回路            | 21  | ..... | 第5の補正用抵抗     |

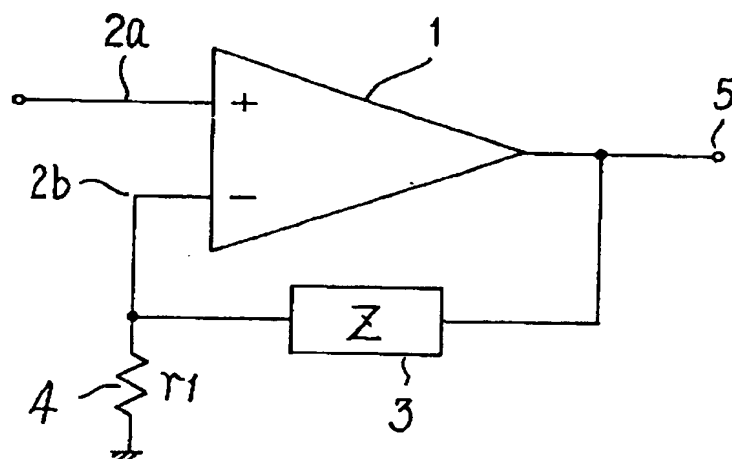
第 1 図



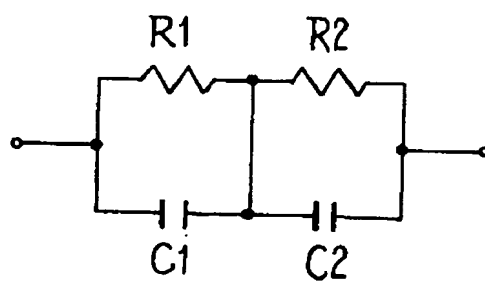
第 2 圖



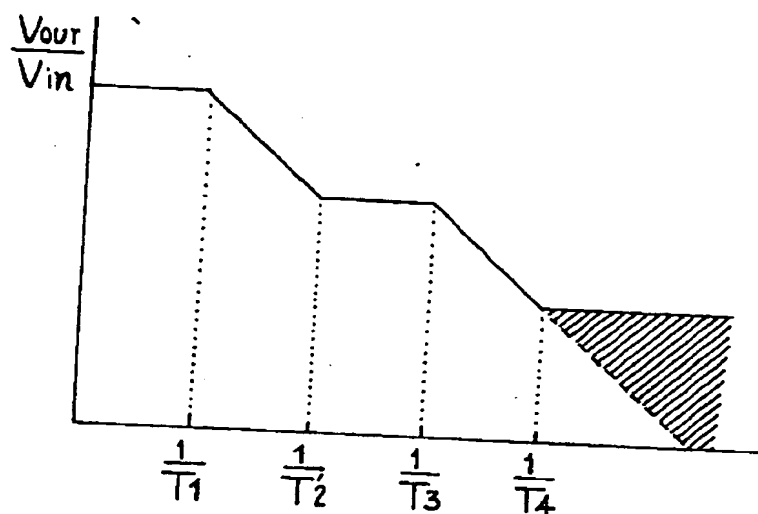
第 3 圖



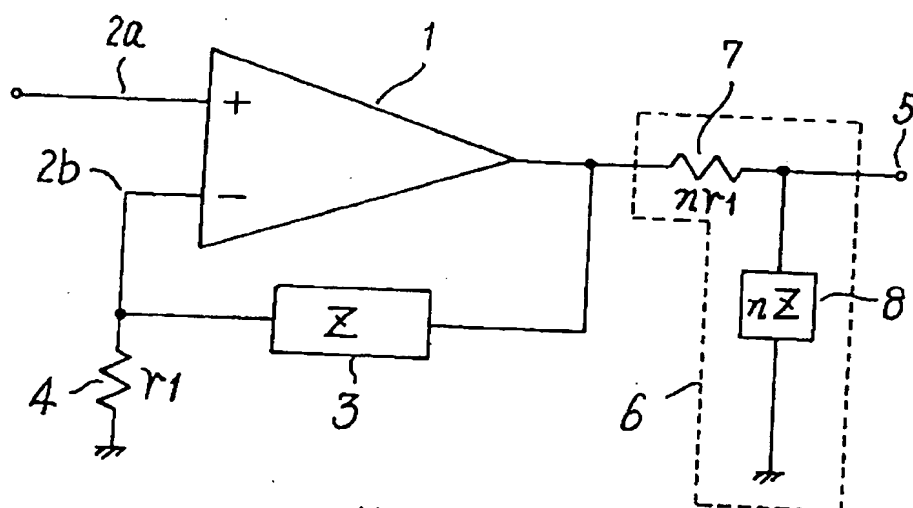
第 4 図



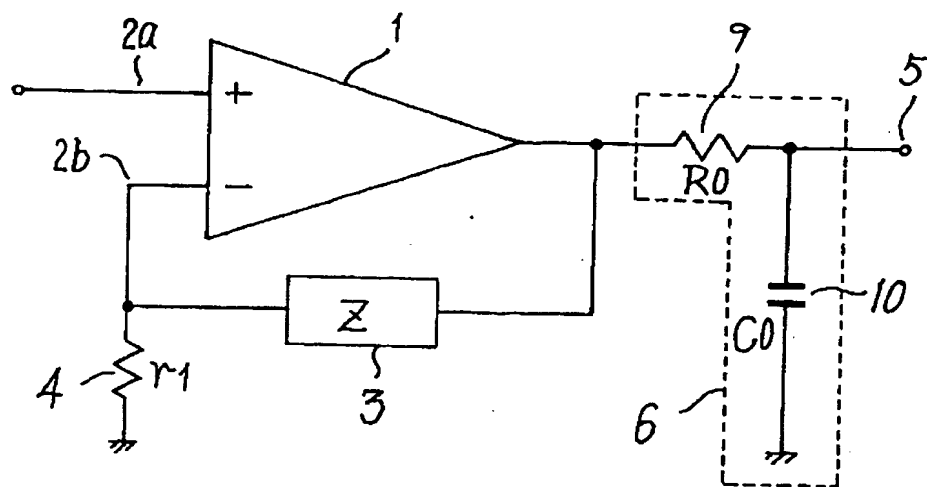
第 5 図



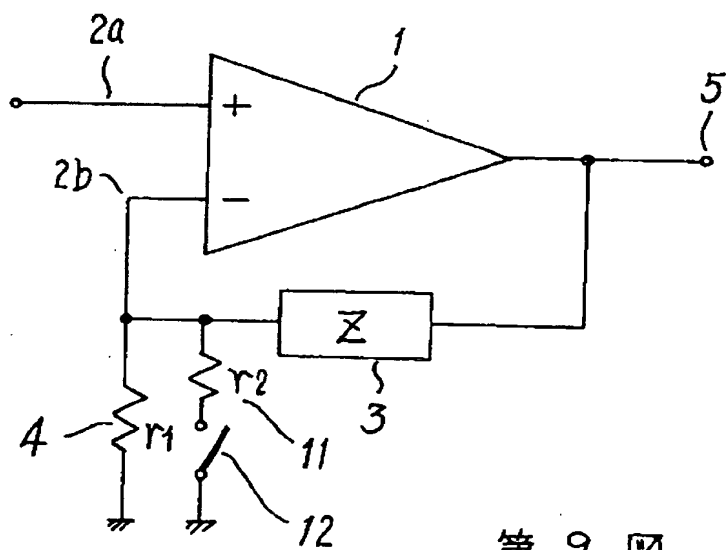
第 6 图



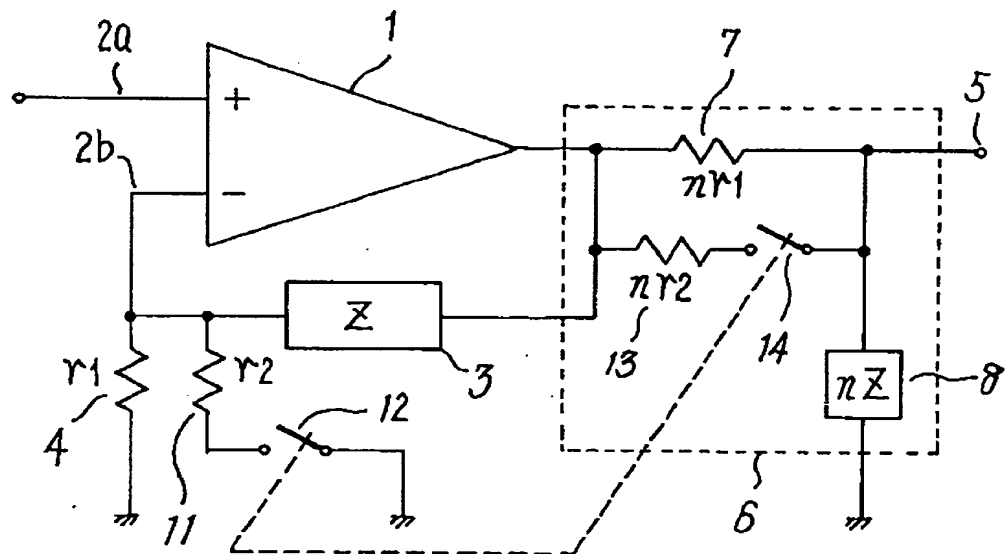
第 7 图



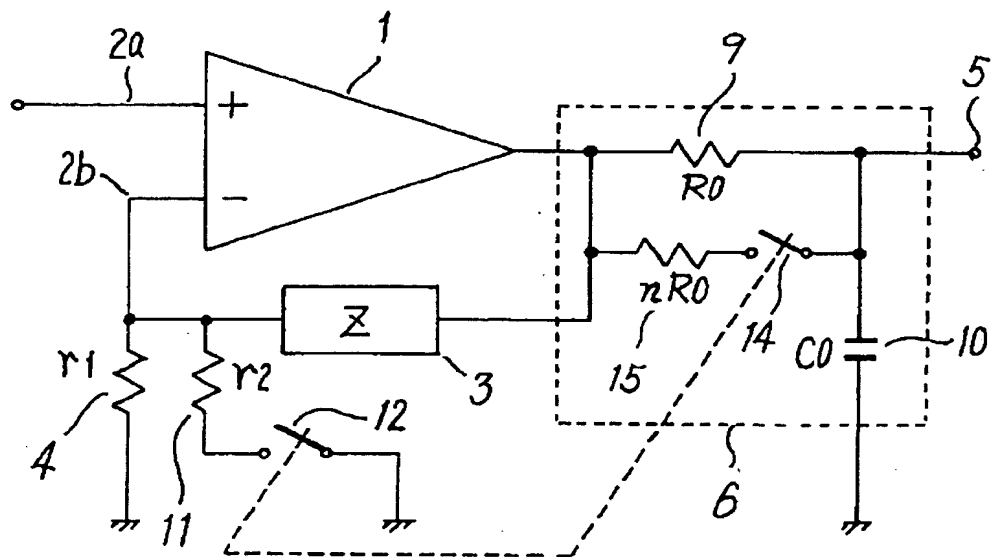
第 8 図



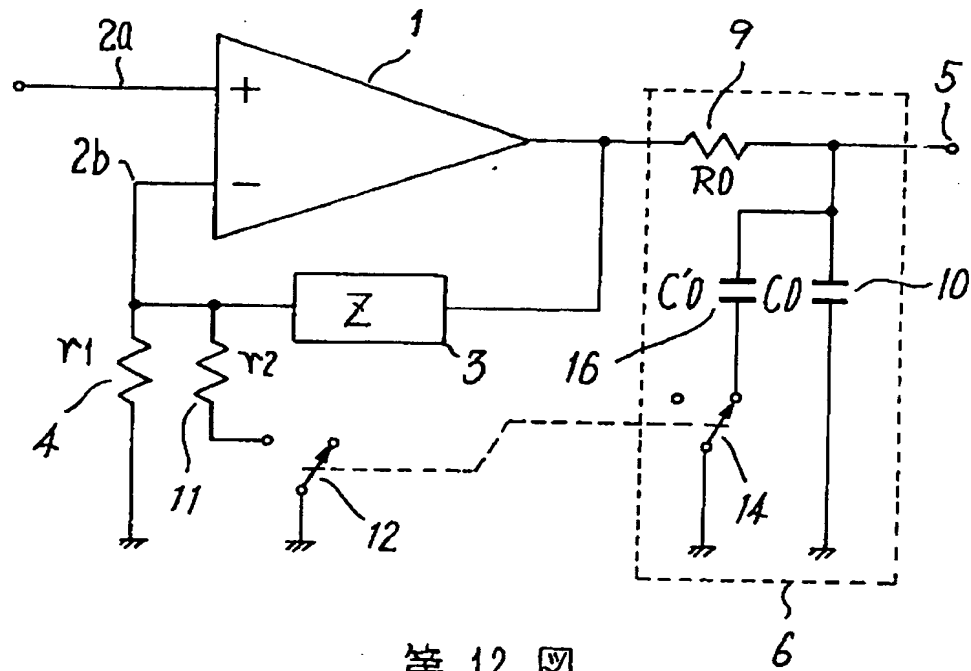
第 9 図



第 10 图



第 11 图



第 12 図



手続補正書（自発）

昭和61年 3月18日

特許庁長官 殿

補

1. 事件の表示

昭和61年実用新案登録願第006882号

2. 考案の名称

増幅器

3. 補正をする者

事件との関係 実用新案登録出願人

住所 〒572 大阪府寝屋川市日新町2番1号

名称 (027) オンキヨー株式会社

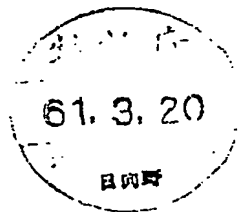
代表者 五代 武

(電話 0720-33-5631代表 内線369)



4. 補正の対象

図面の第1図



5. 補正の内容

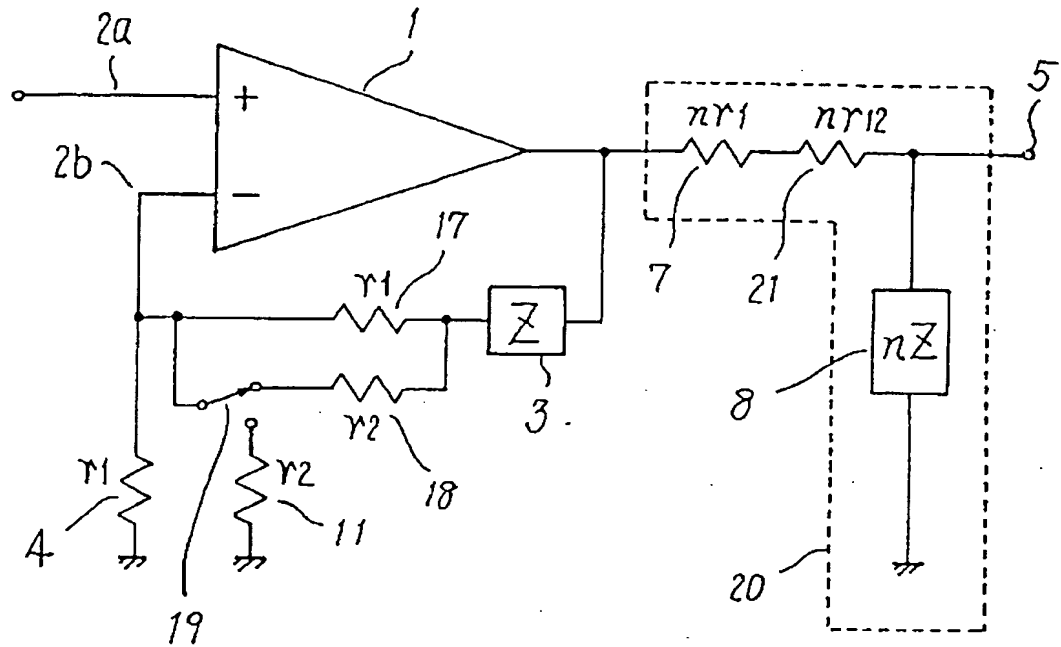
別紙のとおり、第1図に符号aを記入する。

実開62-119012

95

方式  
審査





- |     |                 |     |              |
|-----|-----------------|-----|--------------|
| 1   | 演算増幅器           | 2 a | 非反転入力        |
| 2 b | 反転入力            | 3   | 第1のインピーダンス回路 |
| 4   | 第1の抵抗           | 7   | 第1の補正用抵抗     |
| 5   | 出力端子            | 11  | 第2の抵抗        |
| 8   | 第1の補正用インピーダンス回路 | 17  | 第3の抵抗        |
| 18  | 第4の抵抗           | 19  | 利得切換スイッチ     |
| 20  | 補正回路            | 21  | 第5の補正用抵抗     |

第 1 図